

# **Considerações médico-desportivas acerca da corrida em trilhos**

---

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Medicina – Artigo de  
Revisão Bibliográfica

**Márcia Alexandra Ferreira de Almeida<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Aluna do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina do Instituto de Ciências Biomédicas  
Abel Salazar – Universidade do Porto

**Orientador:** Prof. Doutor António Pedro Pinto Cantista  
**Afiliação:** Centro Hospitalar do Porto

E-mail: [up200302241@icbas.up.pt](mailto:up200302241@icbas.up.pt)

Junho 2018

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais e ao meu irmão, pelo apoio incondicional e por todos os valores que me inculcaram.

Ao meu namorado, pelo amor, carinho e força transmitida.

Aos meus melhores amigos, por acreditarem em mim e me apoiarem sempre.

A todos os que estiveram envolvidos na minha história com as corridas: obrigada pelo privilégio de dividir as dores e glórias de tantos quilómetros. E obrigada pelos conhecimentos e conselhos que me foram transmitindo ao longo de treinos, provas e convívios.

Ao meu orientador, Prof. Doutor António Pedro Pinto Cantista, por ter aceite a orientação científica deste trabalho, bem como pela disponibilidade, apoio e partilha de conhecimentos.

## RESUMO

**Introdução:** Num contexto de rápido crescimento do trail-running, são pertinentes as considerações médico-desportivas acerca desta modalidade.

**Objetivos:** O objetivo principal do presente estudo foi realizar uma análise descritiva dos principais riscos e benefícios inerentes ao trail-running, nomeadamente a descrição das principais lesões e do impacto fisiológico desta modalidade. Também se pretendeu fazer uma caracterização desta modalidade e seus praticantes a nível nacional.

**Metodologia:** Nesta revisão da literatura narrativa, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica de conveniência de artigos relevantes em bases de dados eletrónicas (PubMed, Dialnet e Lilacs), a partir das palavras-chave. Também foi realizada uma pesquisa online por vários sites dedicados à corrida e ao trail-running. Foram analisados calendários de provas nacionais e respetivos regulamentos. Esta pesquisa decorreu entre janeiro e abril de 2018.

**Desenvolvimento:** O trail-running exige uma preparação específica e uma adequada gestão de nutrição, hidratação e equipamento. A massificação do trail-running aumenta a exposição aos riscos, sendo os principais riscos inerentes às especificidades desta modalidade, nomeadamente o tipo de percurso.

Apesar da crescente popularidade do trail-running, os estudos sobre a prevalência de lesões, áreas anatómicas mais afetadas e fatores predisponentes associados a esta modalidade são escassos. A prevalência de lesões nos corredores de trail-running é elevada, mas não há intervenção preventiva para lesões relacionadas à corrida. Treinar em trilhos de montanha e ter um programa de treino elaborado por profissionais foram apontados como fatores de proteção de lesão.

Relativamente ao impacto fisiológico nos praticantes, há mais literatura disponível. Os principais estudos realizados focam-se nas ultra-distâncias, mostrando, de uma maneira geral, resultados consensuais.

O trail-running encontra-se devidamente regulamentado. Contudo, em Portugal, existem muitas provas não certificadas, o que aumenta a preocupação com as questões de segurança. Para minimizar os riscos, é fundamental que cada praticante faça uma escolha consciente e informada das provas em que participa.

**Conclusões:** Quedas, trauma agudo, fadiga neuromuscular, lesões musculoesqueléticas, desidratação e problemas gastrointestinais são frequentes no trail-running. Estudos recentes documentaram dano muscular e cardíaco, deterioração da função pulmonar, alterações na função imune e aumento da inflamação em corredores de ultra-distâncias. A prevalência de lesões é elevada, sendo a região lombar e o joelho as zonas mais afetadas.

Correr em trilhos aparenta ser vantajoso, relativamente à corrida de estrada, por reduzir o risco de lesões por uso repetitivo.

**Palavras-chave:** corrida em trilhos; corrida; lesões; medicina desportiva; riscos e benefícios.

## ABSTRACT

**Introduction:** In a context of rapid growth of trail-running, medical-sport considerations regarding this modality are relevant.

**Objectives:** The purpose of this study was to perform a descriptive analysis of the main risks and benefits inherent to trail-running, namely the description of the main injuries and the physiological impact of this modality. It was also intended to make a characterization of this modality and its practitioners at a national level.

**Methods:** In this narrative review, a scientific literature search was conducted of relevant articles in the PubMed, Dialnet and Lilacs databases, using the keywords.

An online survey was also conducted on several pages dedicated to running and trail-running. National race calendars and some races' regulations were analyzed. This research took place between January and April 2018.

**Development:** Trail-running requires specific preparation and proper nutrition, hydration and equipment management. The exponential growing of trail-running increases the risk exposure, and the main risks are inherent to the specificities of this modality, namely the type of route.

Despite the increasing popularity of trail running, there is a lack of data on the prevalence of injuries, information on the most affected anatomical areas, and the predicting factors associated with this running modality. The prevalence of injuries in trail runners is high, but there is no preventive intervention for running-related injuries. Running in the mountains and following a personalized training schedule were found to be protective factors.

Concerning the physiological impact on trail runners, more literature is available. The main studies are focused on the ultra-distances, showing, in a general way, consensual results. Trail-running is properly regulated. However, in Portugal, there is a lot of uncertified races, which raises concerns about the safety issues. To minimize risks, it is essential for each trail runner to make a conscious and informed decision about each trail event participation.

### **Conclusions:**

Falls, acute trauma, neuromuscular fatigue, musculoskeletal injuries, dehydration and gastrointestinal problems are frequent in trail-running.

Recent studies have documented muscle and cardiac damage, pulmonary function deterioration, changes in immune function and increased inflammation among ultra-runners.

The prevalence of injuries is high and the lower back and the knee are the most common injured anatomical areas.

Trail-running seems to be advantageous, relative to road running, by reducing the risk of overuse injuries.

**Keywords:** trail-running; running; injuries; sports medicine; risks and benefits.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ADN – Ácido desoxirribonucleico

ADoP – Autoridade Antidopagem de Portugal

ATRP – Associação de Trail Running de Portugal

EPO – Eritropoietina

FPA – Federação Portuguesa de Atletismo

IAAF – Associação Internacional de Federações de Atletismo

ITRA – Associação Internacional de Trail Running

LDL – Lipoproteínas de baixa intensidade

LRC – Lesões relacionadas à corrida

MeSH® – Medical Subject Headings

OMS – Organização Mundial de Saúde

TR – Trail-Running

# ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
METODOLOGIA.....	2
DESENVOLVIMENTO.....	3
Contextualização.....	3
Definição de Trail-Running e sua Regulamentação.....	3
Classificação das corridas de Trail-Running.....	4
Certificação das provas nacionais de Trail-Running.....	5
Participação nas provas nacionais.....	5
Caraterização dos praticantes de Trail-Running.....	6
Benefícios da prática de Trail-Running.....	7
Riscos associados à prática de Trail-Running.....	8
O controlo antidopagem no Trail-Running.....	14
CONCLUSÕES.....	16
RECOMENDAÇÕES.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXOS.....	24



## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela I** – Classificação das corridas de trail-running: categorização por distância

**Tabela II** – Classificação das corridas de trail-running: categorização por dificuldade

**Tabela III** – Circuitos Nacionais de trail-running

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a inatividade física é atualmente identificada como o quarto principal fator de risco para a mortalidade global<sup>1</sup>. A fim de melhorar a aptidão cardiorrespiratória e muscular, a saúde óssea e reduzir o risco de doenças crónicas não transmissíveis é recomendado pela OMS<sup>1</sup> que os adultos realizem pelo menos 150 minutos de atividade física aeróbica de intensidade moderada por semana. O desporto reúne hoje a atenção generalizada da sociedade e as atividades de lazer ao ar livre representam cada vez mais um contexto onde a atividade física e desportiva se enquadra como forma de expressão.

A popularidade da corrida e da ultra-corrida está a aumentar. Ao mesmo tempo, um número crescente de pessoas estão a participar numa modalidade diferente da corrida de estrada e de pista, conhecida como *corrida em trilhos*<sup>2</sup>, cuja designação em inglês – *Trail-Running* (TR), é genericamente usada em Portugal.

Num contexto de rápido crescimento do TR, não só a nível internacional, como também em Portugal, são pertinentes as considerações médico-desportivas acerca desta modalidade, considerada um desporto oficial do atletismo internacional<sup>3</sup> desde agosto de 2015.

A multiplicação de provas disponíveis para os praticantes de TR e o aumento da migração de corredores da estrada para os trilhos, atraídos pela experiência e desafio físico num ambiente natural, suscitam questões relevantes referentes à segurança e saúde destes atletas. São preocupantes as notícias que relatam acidentes e mortes de praticantes desta modalidade, durante treinos e provas.

O objetivo principal deste estudo foi realizar uma análise descritiva dos principais riscos e benefícios inerentes à prática do TR, nomeadamente a descrição das principais lesões e do impacto fisiológico desta modalidade nos seus praticantes.

Também foram objetivos deste estudo: perceber se a designação de TR é consensual a nível mundial e se esta modalidade está devidamente regulamentada; caraterizar esta modalidade a nível nacional, passando pela categorização das provas, condições de participação nas mesmas e caraterização dos praticantes, nomeadamente as suas motivações para esta prática desportiva; procurar saber se a informação está acessível ao praticante amador.

## METODOLOGIA

A sustentação teórica da presente dissertação passa por uma criteriosa recolha de elementos que permitem caracterizar a modalidade de TR, nomeadamente no que diz respeito aos praticantes e provas nacionais, principais implicações a nível de saúde e a legislação que a regulamenta.

Tratando-se de uma revisão da literatura narrativa, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica de conveniência em bases de dados eletrónicas (PubMed, Dialnet e Lilacs), por artigos em língua inglesa, portuguesa e espanhola, publicados entre 2005 e abril de 2018. Os termos utilizados na pesquisa incluíram as palavras-chave: *running*, *injuries*, *sports medicine*, *risks and benefits* (termos MeSH do *Index Medicus*). O termo *trail-running*, apesar de não constar no sistema MeSH®, também foi utilizado como palavra-chave, por ser essencial para uma pesquisa direcionada para esta modalidade de corrida.

Dos 262 artigos encontrados, foram excluídos 210 após leitura do título e abstract. De um total de 52 publicações identificadas, pela sua adequação ao objetivo proposto, foram selecionadas 39. Maioritariamente, foram incluídos artigos originais referentes à modalidade de TR, como estudos sobre as implicações fisiológicas e lesões inerentes a esta prática. Contudo, devido à sua relativa escassez, também foram selecionados estudos relacionados com a corrida de estrada e com a corrida de longa distância, nomeadamente ultra-maratonas. Foram excluídos alguns estudos referentes à modalidade de TR, por considerar que abordam questões demasiadamente específicas, como por exemplo metodologias de treino, as quais não se enquadram na abordagem pretendida.

Também foi realizada uma pesquisa online por vários sites dedicados à corrida e ao TR, nomeadamente associações nacionais e internacionais, assim como por notícias de eventos e acidentes relacionados com esta modalidade. Foram analisados calendários de provas de TR nacionais e os regulamentos de algumas dessas provas.

Esta pesquisa decorreu entre janeiro e abril de 2018.

## DESENVOLVIMENTO

### Contextualização

A 1ª Conferência Internacional de TR foi realizada a 3 de setembro de 2012 em Itália, com mais de 150 participantes vindos de 18 países diferentes. Esta conferência permitiu que os participantes vissem a diversidade de pontos de vista e compreendessem a necessidade de organizar o TR como uma disciplina, por direito próprio. 50 voluntários uniram esforços para acompanhar esta disciplina em plena evolução, trabalhando para escrever uma carta de ética, propor uma definição internacional de TR e criar uma política para questões de saúde e antidopagem. Também refletiram sobre a criação de um sistema de classificação internacional<sup>4</sup>.

Além de estabelecerem as bases para a prática do TR, o desejo de reunir os apaixonados desta modalidade espalhados pelo mundo, em torno de valores e princípios compartilhados, culminou com a criação da Associação Internacional de Trail Running (ITRA) em julho de 2013.

Dentro dos principais objetivos<sup>4</sup> da ITRA destacam-se: o desenvolvimento e a promoção do TR como disciplina própria, acessível a todos, rica na sua diversidade de culturas e locais de prática; a promoção da sua ética desportiva, assente em valores fortes (autenticidade, humildade, *fair-play*, equidade, respeito e solidariedade); contribuição para a melhoria da qualidade da organização de provas e da segurança dos participantes; promoção de ações preventivas em matéria de saúde, nomeadamente o combate ao *doping*; promoção e colaboração na organização de campeonatos ou de circuitos continentais ou mundiais de TR que reforcem a visibilidade internacional do TR e produzam reconhecimento valioso para atletas de elite.

### Definição de Trail-Running e sua Regulamentação

A Associação de Trail Running de Portugal (ATRP)<sup>5</sup> adotou como conceito para as provas de TR o seguinte: corrida pedestre em natureza, com o mínimo de percurso pavimentado/alcatroado, que não deverá exceder 10% do percurso total, em vários ambientes (serra, montanha, alta montanha, planície, etc) e terrenos (estradão, caminho florestal, trilho, single track, etc), idealmente – mas não obrigatoriamente – em semi ou auto-suficiência, a realizar de dia ou durante a noite, em percurso devidamente balizado e marcado e em respeito pela ética desportiva, lealdade, solidariedade e pelo meio

ambiente. A definição da ITRA<sup>4</sup> apenas difere na percentagem permitida de percurso pavimentado/alcatroado, sendo de 20%. "Auto-suficiência ou semi-auto-suficiência" significa que o corredor deve ser autónomo entre os postos de abastecimento, relativamente a roupas, comunicações, comida e bebida.

O TR é considerado um desporto oficial do atletismo internacional após o congresso da Federação Internacional de Associações de Atletismo (IAAF), em Pequim, aprovar o seu reconhecimento a 19 de Agosto de 2015. O *Artigo 2* da Constituição da IAAF foi mudado para incluir oficialmente o TR como parte da definição de "Atletismo". Esta decisão refletiu-se no estabelecimento de uma regulamentação<sup>3</sup> própria para esta modalidade.

O que está regulamentado a nível mundial, no que ao TR diz respeito, consta na Regra 252<sup>3</sup>, estando dividida nas seguintes categorias: percurso, equipamento, início da corrida, segurança, postos de abastecimento e conduta de corrida.

O TR não especifica o uso de uma técnica ou equipamento particulares na sua progressão. No entanto, o organizador pode impor ou recomendar equipamento de segurança aplicável às condições previstas ou possivelmente encontradas durante a corrida, o que permitiria ao atleta evitar uma situação de perigo ou, no caso de um acidente, para dar o alerta e esperar em segurança pela chegada de ajuda. Uma manta térmica, apito, reservatório de água e reserva de alimento são os elementos mínimos que cada atleta deve possuir.

Os organizadores devem garantir a segurança dos atletas e funcionários e devem ter um plano específico de saúde, segurança e salvamento para a prova, incluindo os meios para prestar assistência aos atletas.

### **Classificação das corridas de Trail-Running**

Para classificar as corridas de TR, a ATRP tem em conta a categorização por distância e a categorização por dificuldade<sup>5</sup>.

A categorização por distância é apresentada na TABELA I.

Para melhorar o nível de informação prestado aos participantes, a ATRP certifica as suas provas com um grau de classificação que permite de forma simples identificar o grau de dificuldade de cada prova. Esta classificação tem em conta dois critérios objetivos: distância e desnível (expresso em função da distância). O critério de distância utiliza as designações e as distâncias referidas anteriormente. O segundo critério consiste no desnível positivo acumulado versus distância total, ou seja, no rácio:

$(D + \text{acumulado} / \text{Distância em metros}) \times 100$ . A categorização por dificuldade é apresentada na TABELA II.

### **Certificação das provas nacionais de Trail-Running**

A ATRP é, por delegação da Federação Portuguesa de Atletismo (FPA), a responsável por organizar competições de TR, bem como de certificar as provas organizadas em território nacional. Tem como objetivo a uniformização de critérios de segurança e organização, para que todos os interessados em participar numa prova de TR saibam quais as organizações que cumprem os requisitos e normas internacionais de boa conduta. A ATRP disponibiliza online a estrutura para o “Regulamento Tipo” (Anexo1), assim como toda a documentação necessária. Em Portugal, as maiores provas figuram entre as 79 que estão devidamente certificadas<sup>5</sup>. Estas provas são apresentadas na TABELA III.

### **Participação nas provas nacionais**

Os Circuitos Nacionais de Trail, de Trail Ultra, de Trail Ultra Endurance, Campeonatos Nacionais e a Taça de Portugal de Trail são uma iniciativa conjunta da ATRP e das diversas entidades que organizam cada uma das competições que os integram. Nos circuitos supracitados, admite-se a participação<sup>5</sup> de atletas de qualquer nacionalidade, sem distinção de sexo, dentro dos escalões etários definidos e que detenham uma preparação física adequada a esforços prolongados. A ATRP não se responsabiliza, portanto, pela condição física dos atletas, que deve ser atestada pelos mesmos através dos meios médicos adequados, nem por qualquer acidente ou dano sofrido antes, durante ou após a realização das referidas provas.

Após análise da agenda de eventos de TR num dos sites que mais faz pela divulgação destas provas<sup>6</sup>, contabilizaram-se 326 eventos de TR em Portugal, em 2017, o que traduz a existência de provas não certificadas. Alguns destes eventos não cumprem a série de requisitos pedidos, como seguros, planos de segurança para evacuação dos trilhos em caso de acidentes, incêndios ou mau tempo, termos de responsabilidade e regulamentos. Há cada vez mais clubes locais a organizar provas e também se têm multiplicado os eventos de cariz solidário, onde qualquer pessoa pode participar, até menores de idade. Desta forma, é fundamental que cada praticante faça uma escolha consciente e informada das provas em que participa.

## **Caracterização dos praticantes de Trail-Running**

O TR tem registado um aumento de corridas por ano e de participantes por corrida<sup>7</sup> e estima-se que os corredores de TR representem 11% de todos os corredores<sup>8</sup>.

A participação feminina está a aumentar nas corridas de TR<sup>2,9</sup> e as praticantes de ultra corridas<sup>10</sup> são mulheres saudáveis, financeiramente conscientes, com motivação interna e fortemente orientadas para tarefas. Contudo, a maior parte não tem treinador devido aos custos do mesmo e ao facto de não sentirem necessidade.

O estudo *Prática de Corrida em Portugal*<sup>11</sup>, realizado em 2014, estimou a existência de quase 90 mil praticantes regulares de corrida fora da estrada, caracterizando o corredor médio português como homem, com 36 anos, casado e com um curso superior. Passados 4 anos, estima-se que o número de praticantes de TR seja bem superior, uma vez que só o número de associados da ATRP ronda os 300 mil.

As provas mais longas já não são reservadas a uma minoria de corredores de elite, como também se tornaram acessíveis a corredores não profissionais<sup>12</sup>, apesar da necessidade de alto investimento e comprometimento em termos de treino, horário de trabalho e vida pessoal<sup>13</sup>.

No topo das motivações<sup>11</sup> para correr está a busca pelo bem-estar, saúde e a manutenção da forma física e a principal explicação para este aumento de praticantes de TR e da migração de corredores das estradas para os trilhos parece ser o número crescente de provas disponíveis. Os eventos de TR mais famosos em Portugal esgotam vagas mal abrem as inscrições.

Num artigo publicado<sup>14</sup> no jornal francês *Le Monde*, os autores procuram explicar este fenómeno. Apontam uma série de razões que vão da moda à economia (das marcas), passando pela “ecologização” do desporto e, sobretudo por uma sociedade cada vez mais competitiva, que hipervaloriza a reatividade, a autonomia, a adaptabilidade e a capacidade de otimizar recursos para a melhor performance. O corredor de TR é o “avatar da sociedade da performance” que, com a última tecnologia no punho, no corpo e na mochila, tudo ligado a softwares online, constrói um sucesso na solidão, moldando a progressão à dureza do terreno e à resposta física, para terminar com a sensação de heroicidade. De facto, mostra-se pertinente explorar a vertente psicológica associada à modalidade e em particular às ultra-distâncias. Um estudo português<sup>15</sup> revelou que estes atletas têm motivação intrínseca focada em objetivos pessoais e elevados níveis de determinação e superação face a esses objetivos. O contacto com a natureza, o convívio social e o prazer que alcançam com a superação dos obstáculos e dificuldades durante

as provas são as principais razões apontadas para a prática da modalidade.

Um outro estudo<sup>16</sup> revelou que a principal razão para participar em corridas de *endurance* é a satisfação que produz no corredor. Treino de *endurance* diz respeito a atividade realizada durante períodos de tempo longos nos quais prevalece o envolvimento do metabolismo aeróbio<sup>17</sup>.

### **Benefícios da prática de Trail-Running**

É unânime considerar-se que a prática de atividade física regular concorre para a melhoria da saúde e para o bem-estar ao longo da vida. O TR não tem benefícios específicos descritos na literatura científica, mas assumem-se os benefícios gerais da prática de corrida.

A corrida é um dos exercícios físicos mais eficientes no controlo do peso e melhoria da condição física. Diversas evidências indicam que o treino regular de corrida está associado à melhoria na sensibilidade à insulina, reduções na quantidade de gordura corporal e concentrações de triglicérideos, LDL e colesterol total, aumentos de massa magra e óssea, potência aeróbica e capacidade antioxidante, redução da pressão arterial pós-exercício e, como consequência dos fatores citados, melhoria na qualidade de vida [18]. Esses conhecimentos revelam que a prática de corrida é de suma importância na prevenção primária, secundária e terciária de doenças crónicas, tais como: diabetes mellitus tipo II, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial, obesidade, osteoporose, entre outras<sup>18</sup>. A prática de corrida tem ainda uma grande componente social e motivacional associada e, no caso concreto do TR, favorece o contacto com a natureza e a descoberta de novos lugares que, de outra forma, dificilmente estariam acessíveis.

O TR caracteriza-se por gradientes íngremes, superfícies variáveis e terrenos irregulares. Consequentemente, devido à constante exposição a terrenos imprevisíveis e complacentes, os corredores de TR podem apresentar padrões de marcha alterados<sup>19</sup> relativamente aos corredores de estrada, com ângulos articulares variáveis e distribuição de rigidez articular mais uniforme que é facilitada pelo aumento da pré-ativação e co-ativação da musculatura circundante. A variabilidade na corrida pode reduzir o risco potencial de lesões relacionadas à corrida e, portanto, acredita-se que os corredores de TR possuam características favoráveis comparativamente aos corredores de estrada<sup>19</sup>. Correr em trilhos parece ajudar a reduzir as forças de impacto recorrentes e repetidas e, consequentemente, reduzir o risco de lesões por excesso de uso repetitivo, como o *stress* ósseo, fraturas por *stress*, síndrome da banda iliotibial e algumas lesões no



quadril. Os autores de outro estudo<sup>20</sup> também acreditam que o treino em trilhos de montanha seja mais protetor que o treino em asfalto ou tartan, devido à maior absorção de choque proporcionada pelo solo dos trilhos.

Será pertinente a realização de mais estudos sobre esta temática, não só para se comprovar estes benefícios/vantagens do TR relativamente à corrida de estrada, como também para investigar a possibilidade de existência de outros benefícios ainda não documentados.

### **Riscos associados à prática de Trail-Running**

O risco<sup>21</sup> é frequentemente caracterizado por se referir a acontecimentos, consequências ou à combinação de ambas, na medida em que estas podem afetar a realização dos objetivos, ou ainda como um efeito, um desvio do expectante que pode ser positivo e/ou negativo. É também explicado como a possibilidade de perda ou lesão<sup>22</sup>.

Desta forma, na identificação do risco deverá ser feita a abordagem ao contexto externo, que se refere diretamente aos contextos incontrolláveis da natureza (ex. condições climáticas) e contexto interno, referente às percepções subjetivas do risco que os indivíduos transportam para as atividades, assim como os materiais e equipamentos utilizados e a própria condição física do sujeito aquando da prática dos desportos de natureza.

A segurança absoluta não existe nas atividades de desportos de natureza, visto estar limitada pelas pessoas que as enquadram, pelos equipamentos usados e pelas características voláteis da natureza.

Os principais riscos do TR são inerentes às especificidades desta modalidade, nomeadamente o tipo de percurso: corrida com muito desnível positivo e negativo, ritmos muito variados, diversidade das características técnicas dos pisos e implicações na reposição de energia e manutenção de níveis de hidratação adequados. A tudo isto se deve somar uma especial atenção aos fatores ambientais (frio, calor, noite).

Até aqui, incidiu-se nos eventos e provas de TR. Contudo, não se pode negligenciar que muitos praticantes, principalmente amadores, treinam sozinhos, inclusive em percursos que desconhecem, ficando mais expostos a potenciais riscos. Um corredor pode ser surpreendido por um animal selvagem ou sofrer picadas de abelha, carraça e outros insetos. Um ataque humano também é uma ameaça a ter em conta. As condições meteorológicas podem mudar a cada hora e o caudal de um riacho pode aumentar

subitamente devido a chuvas fortes. O nevoeiro cerrado, vento forte e mudança brusca de temperatura também são situações a não descurar. Um atleta pode ser surpreendido por um incêndio, ou até mesmo por uma armadilha. Pode cair num buraco ou perder-se. Uma lesão, quando se corre sozinho, pode ser fatal, principalmente se o corredor ficar imobilizado num local com pouca visibilidade e de difícil acesso. O cenário piora se estiver incontactável e não tiver consigo suprimentos energéticos e hídricos. Assim sendo, o conhecimento e contexto dos locais das atividades revelam-se de primordial importância para manter as atividades de natureza num nível de risco aceitável e tolerável<sup>23</sup>.

Relativamente à percepção subjetiva do risco, um corredor pode considerar reunir as condições físicas indispensáveis para participar em determinada prova, descritas no respetivo regulamento (caso o leia), sem efetivamente as possuir. Analisados vários regulamentos de provas nacionais de TR, encontra-se que, de uma maneira geral, para participar nestas provas é indispensável: estar consciente das distâncias e dificuldades específicas das corridas em trilhos, assim como das dificuldades do desnível positivo e negativo das mesmas, e de se encontrar adequadamente preparado fisicamente e mentalmente; haver adquirido, antes do evento, o mínimo de capacidade de autonomia em montanha que permita a gestão dos problemas que derivam deste tipo de provas; conseguir enfrentar sem ajuda externa condições ambientais e climatéricas adversas tais como nevoeiro, chuva ou calor intenso; saber gerir os problemas físicos e mentais decorrentes de fadiga extrema, dores musculares e articulares, pequenas lesões, problemas digestivos, etc. Assim, cada corredor deve efetuar o aconselhado exame médico desportivo anual, premissa essencial para uma consciente noção da sua capacidade física e dos cuidados a ter na prática do exercício em geral e do TR em particular. Também seria uma mais-valia o corredor ter um plano de treino devidamente orientado e adaptado aos seus objetivos, principalmente quando pretende participar em provas mais longas.

Contudo, mais de 50% dos corredores amadores tendem a se auto-treinar<sup>16</sup> e podem ter problemas para completar, dentro de margens saudáveis, este tipo de teste de longa duração (2-3 horas) e alta demanda física, mental e técnica.

As especificidades do TR constituem um grande desafio, pois, além de uma variação de velocidade (é normal andar, trotar e correr num mesmo quilómetro, dependendo da dificuldade encontrada) também é necessário ter muita força/potência, aliada à resistência e tolerância à fadiga periférica (muscular) e central (cardiovascular).

O TR, sendo uma atividade de resistência ao ar livre, e cobrindo uma série de distâncias e mudanças de elevação, requer recursos físicos e energéticos consideráveis, e os corredores devem ser capazes de se adaptar às restrições ambientais, ao aparecimento de fadiga extrema<sup>24</sup>, dor física<sup>13</sup> e outros fatores de stress como câibras, lesões, problemas gastrointestinais e pensamentos sobre desistir da corrida<sup>25</sup>.

Diversos estudos<sup>26,27</sup> demonstraram que as corridas de TR produzem um alto grau de fadiga neuromuscular e aumento de marcadores-chave como a creatinina quinase, que se mantêm vários dias após o exercício. As secções de descida<sup>28</sup> são altamente extenuantes e, provavelmente, contribuem para o desenvolvimento da fadiga neuromuscular.

Além deste tipo de fadiga, o praticante de TR enfrenta a fadiga induzida pelas condições climáticas do meio ambiente, da média e alta montanha e climas extremos. Provas em zonas de alta humidade e calor, propiciam o aparecimento de patologias por perda de fluidos<sup>29</sup>. Estes atletas não levam em conta que 80% da energia usada na contração muscular é libertada sob a forma de calor<sup>30</sup> e que o reflexo da sede é uma resposta à desidratação já estabelecida. Consequentemente, o seu desempenho pode diminuir e a sua saúde ser comprometida. Sabe-se que, durante o exercício de longa duração, a perda de fluidos devido à transpiração tende a limitar o fluxo sanguíneo para o músculo através de uma redução de volume plasmático e volume de ejeção em cada batimento cardíaco<sup>31</sup>. Mais concretamente, há evidência de uma diminuição no desempenho desportivo com perdas de apenas 1% do peso corporal devido a um aumento do trabalho cardíaco e, nesta linha, outros autores<sup>30,32</sup> alertam que perdas de peso corporal superiores a 2% afetam principalmente o exercício aeróbico em climas quentes, além de diminuir o desempenho mental e cognitivo.

Efetivamente, um estudo<sup>33</sup> com corredores de TR, concluiu que um pequeno decréscimo no estado de hidratação prejudicou a função fisiológica e o desempenho destes atletas no calor. A temperatura intestinal e a frequência cardíaca foram 0,22 C° e 6 batimentos/min superiores, respetivamente, para cada perda adicional de 1% de massa corporal.

A hiponatremia associada ao exercício também é comum, afetando 30% dos atletas que terminaram uma ultra-maratona de 161 km, sendo que alguns deles estavam desidratados<sup>34</sup>.

Além das situações de hipertermia e desidratação, também são comuns as situações de hipotermia e hipoglicemia. Se o corredor for forçado a parar numa corrida longa, devido a

fadiga ou lesão, a sua temperatura central cairá rapidamente. Este processo de arrefecimento é exacerbado em condições húmidas, frias ou ventosas, ou em situação de hipoglicemia. Esta última, pode ser facilmente revertida com o transporte de combustíveis energéticos de libertação rápida, como os géis. A diminuição da temperatura corporal leva a irregularidades no ritmo cardíaco e os mesmos sintomas de desorientação e perda de discernimento, pelo que deve ser vista da mesma forma séria como se aborda a hipertermia.

Apesar da escassez de estudos referentes a estas temáticas na modalidade de TR, um estudo recente<sup>35</sup> mostrou que a maior parte dos participantes num evento de ultramaratona de montanha (com provas de 44, 67 e 112km) apresentou baixa ingestão de carboidratos.

As corridas de Ultra TR, cada vez mais populares entre os corredores, têm várias características únicas, incluindo um período de corrida longo, distância de pelo menos 50km e uma rota de alta elevação com terreno acidentado. Vários estudos recentes<sup>36-38</sup> documentaram dano cardíaco (estimulação da libertação da troponina cardíaca-T<sup>36</sup> e anormalidades nas funções sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo<sup>37</sup>) e deterioração da função pulmonar após exercício prolongado, mesmo em corredores saudáveis.

Além destas consequências, a corrida de ultramaratona de 24 horas foi associada a inúmeras alterações dos processos fisiológicos normais, incluindo indução de dano muscular, alterações na função imune e aumento da inflamação<sup>39</sup>.

Um estudo de 2015 procurou avaliar os efeitos crónicos e agudos do treino de endurance no comprimento dos telómeros<sup>40</sup> após uma corrida extrema de Ultra TR de 330 km. Os resultados sugerem que o treino de resistência crónico pode fornecer efeitos protetores sobre o comprimento dos telómeros, atenuando o envelhecimento biológico. Por outro lado, a exposição aguda a uma corrida de endurance de Ultra TR implica encurtamento dos telómeros, provavelmente causado pelo dano oxidativo ao ADN.

As lesões desportivas podem ser divididas em dois grandes grupos: lesões agudas, vulgarmente denominadas de *overstress* (incluindo contusões, lesões musculares, articulares e fraturas); e lesões crónicas (*overuse*).

A corrida, apesar de ser uma das modalidades de atividade física de maior popularidade no mundo e com número crescente de adeptos, apresenta taxa de incidência<sup>41</sup> de lesões musculoesqueléticas nos seus praticantes que podem variar entre 19,4% e 79,3%. O mecanismo de lesão relacionada à corrida obedece a um padrão comum a todas as lesões nos diferentes desportos e decorre da sobreposição de dois ou mais fatores. De

acordo com Wen (2007), esses fatores podem ser divididos em extrínsecos ou intrínsecos. Os fatores extrínsecos são aqueles direta ou indiretamente ligados à preparação ou prática da corrida *per se* e envolvem: erros de planeamento e execução do treino (intensidade, frequência, duração, descanso, periodização, prática de aquecimento e alongamento); tipo de superfície de treino (areia, asfalto, relva, concreto); tipo de percurso (declive, plano, irregular); tipo de calçado; alimentação (consumo energético total, macro e micronutrientes, álcool ou drogas); prática concomitante de outras modalidades desportivas. Já os fatores intrínsecos que supostamente predis põem às lesões são aqueles inerentes ao organismo e incluem: anormalidades biomecânicas e anatómicas (pés, tornozelos, calcâneo, tibia, joelhos, assimetrias de comprimento dos membros inferiores); flexibilidade; histórico de lesões; características antropométricas (peso, altura, IMC); densidade óssea e composição corporal; condicionamento cardiovascular<sup>42</sup>.

A corrida, assim como qualquer desporto ou atividade física, quando praticada em demasia, pode favorecer o desenvolvimento de lesões por sobrecarga, já que é comum os atletas manterem a intensidade e até o volume de treino, mesmo durante a ocorrência de dor, queixa ou lesão musculoesquelética<sup>43</sup>.

Vários estudos têm-se focado nas lesões na ultra-corrida e nos fatores predisponentes associados<sup>41,44</sup>. Contudo, apesar da popularidade crescente do TR, há falta de dados relativos à prevalência de lesões, informação sobre as áreas anatómicas mais afetadas, e os fatores predisponentes associados a esta modalidade.

Num estudo<sup>20</sup> de 2015, 90% dos corredores de Ultra TR reportou, pelo menos, uma lesão relacionada com a corrida. A maioria (82,2%) eram lesões por uso excessivo, enquanto as restantes (17,7%) apareceram durante a competição. A lesão mais relatada envolveu a zona lombar (42,5%), seguida pelo joelho com uma prevalência igualmente alta (40%). A literatura indica que a área anatómica mais afetada em corredores de endurance é o joelho. Contudo, esses estudos focaram-se nos corredores de médias distâncias ou maratonas de estrada, e não em corredores de Ultra TR.

Uma explicação para esta alta prevalência de lesão na zona lombar nos corredores de TR pode ser o facto de, durante as subidas, o tronco do corpo se inclinar para a frente, causando um encurtamento do complexo muscular isquiotibial<sup>45</sup>.

O tendão de Aquiles foi a área anatómica com a maior percentagem de lesão severa, enquanto a lombalgia foi a segunda lesão mais grave<sup>20</sup>. O tendão de Aquiles também foi a fonte mais comum de lesão crónica (duração superior a 1 mês) seguida pela região

lombar e quadril.

De facto, a corrida em Ultra TR é conhecida por causar dano muscular e fadiga geral devido à duração da corrida, às contrações excêntricas durante as descidas e às mudanças na inclinação<sup>27</sup>.

Outro estudo mostrou que nas provas de Ultra TR mais longas<sup>46</sup> (com duração de dias), as lesões mais frequentes são as bolhas nos pés e as lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores, acometendo predominantemente o joelho.

Além de apontar como lesões mais frequentes as acima descritas, um outro estudo<sup>47</sup> sobre ultramaratonas alerta para o uso perturbadoramente alto de AINEs nesses eventos.

Ter mais de 6 anos de experiência em corrida é um fator predisponente<sup>20</sup> para o desenvolvimento de lesões, especialmente na região lombar e superfície plantar do pé. Estas lesões foram causadas sobretudo pelo uso excessivo como resultado das rotinas de treino. Por sua vez, sessões de treino duplas estão associadas a lesões na articulação do quadril.

Treinar principalmente em trilhos de montanha e ter um programa de treino elaborado por profissionais foram apontados como fatores de proteção<sup>20</sup> de lesão.

O TR é uma modalidade realizada principalmente por praticantes amadores, dos quais existe escassa informação. Relativamente aos praticantes nacionais, um estudo português<sup>48</sup> mostrou que 62,1% dos corredores inquiridos sofreu lesões decorrentes da prática desta modalidade, sendo a articulação femorotibial e a tibiotársica as zonas mais afetadas. O tipo de lesão mais frequente é a tendinite, seguida pela entorse.

Os principais artigos encontrados e analisados referentes ao impacto fisiológico e à prevalência de lesões no TR, incidem especificamente sobre o Ultra TR. Sendo esta uma modalidade com distâncias superiores a 42 km, será legítimo pensar que as provas com distâncias menores impliquem um menor impacto nos seus praticantes. De facto, um estudo recente<sup>49</sup> mostrou que corredores amadores bem treinados evidenciaram pequenas reduções da função neuromuscular e pequenos aumentos dos níveis de desidratação num prova de TR de 21,1km. Contudo, será pertinente realizarem-se mais estudos, nomeadamente junto da comunidade portuguesa de TR, uma vez que estes dados são determinantes para se intervir na prevenção primária, adequando equipamentos de proteção, posturas e a prescrição de exercícios de fortalecimento muscular que permitam reduzir o risco de lesão.

Apesar de não existirem números oficiais relativos à morbilidade e mortalidade na prática

de TR, facilmente se encontram relatos de acidentes<sup>50</sup>, infelizmente alguns deles fatais, envolvendo praticantes de TR. Estes incidentes tanto ocorrem durante as provas como nos treinos, sendo particularmente mais perigosos nestes últimos, principalmente quando o corredor treina sozinho.

Dadas as características do percurso, as quedas são muito frequentes. Mesmo o atleta mais experiente e bem preparado pode cair, como foi o caso do corredor de TR de elite Dave Mackey que, após uma queda durante um treino na montanha, teve um longo período de recuperação que culminou com a amputação abaixo do joelho da perna esquerda<sup>51</sup>. Em agosto de 2017, a escassos dias do Ultra Trail du Mont Blanc, morreram dois corredores enquanto treinavam nesta montanha<sup>52</sup>. Ambos estavam a treinar sozinhos e com equipamento de TR simples. Um deles foi encontrado caído numa fenda e o outro escorregou numa zona classificada como “muito perigosa”. Em fevereiro deste ano, morreu um atleta amador português<sup>53</sup> durante uma prova de TR nos Açores. O participante estava a realizar a distância de 42 km, tendo sido encontrado inanimado ao quilómetro 8 da prova. Não foram divulgadas as causas do óbito.

O TR é popular em todo o mundo, mas não há intervenção preventiva para lesões relacionadas à corrida (LRC). Num estudo<sup>54</sup> de 2017, os autores concluíram que o aconselhamento personalizado online aos corredores de TR holandeses, antes da prova, evitou que eles desenvolvessem este tipo de lesões. Desta forma, defendem que este tipo de intervenção pode ser usada como um componente preventivo em programas de prevenção de LRC.

Os praticantes amadores de TR participam frequentemente em fóruns da comunidade online<sup>55</sup>, onde podem ler mensagens publicadas, participar em discussões e/ou introduzir novos tópicos de discussão. Esta ferramenta pode melhorar a aprendizagem referente à modalidade, à medida que os corredores se conectam com outros praticantes e refletem sobre como podem organizar melhor a sua própria prática.

### **O controlo antidopagem no Trail-Running**

A luta contra a dopagem é uma forma de preservação da saúde dos praticantes desportivos e, para além disso, uma forma de preservação da verdade desportiva.

A Autoridade Antidopagem de Portugal (ADoP), cumprindo as diretrizes da Agência Mundial Antidopagem, distribuiu as diferentes modalidades desportivas que integram o Programa Nacional Antidopagem por 4 grupos de risco (Extremo, Alto, Médio e Baixo),

sendo o grupo de "Risco Extremo" aquele em que os números de controlo de dopagem são proporcionalmente mais elevados<sup>56</sup>. O Atletismo está incluído no grupo de risco Extremo. O TR, como disciplina do Atletismo, estaria incluído neste grupo. Mas será que existe efetivamente um controlo de dopagem nesta modalidade?

São conhecidos alguns casos mediáticos de controlos antidopagem positivos<sup>57</sup> para EPO em atletas de TR. Contudo, para se ter uma ideia, o controlo antidopagem foi feito pela primeira vez (em 44 edições da *Western States 100-Miles Endurance*) na edição de 2017. A comunidade do TR, com vários atletas de elite a manifestarem-se, é totalmente contra a dopagem, sendo que alguns defendem que o controlo antidopagem começa a ser uma necessidade no TR nacional.



## **CONCLUSÕES**

Quedas, trauma agudo, fadiga neuromuscular, lesões musculoesqueléticas, desidratação e problemas gastrointestinais são frequentes no trail-running. Estudos recentes documentaram dano muscular e cardíaco, deterioração da função pulmonar, alterações na função imune e aumento da inflamação em corredores de ultra-distâncias.

Foi possível identificar uma elevada prevalência de lesões relacionadas com a corrida nos praticantes de ultra TR, sendo a maioria lesões por uso excessivo. A região lombar e o joelho são as zonas mais afetadas.

Apesar de não ter benefícios específicos descritos na literatura científica, correr em trilhos parece ajudar a reduzir as forças de impacto recorrentes e repetidas e, consequentemente, reduzir o risco de lesões por uso repetitivo.

O TR tem uma definição consensual e está devidamente regulamentado. Estima-se que o número de praticantes ultrapasse os 300 mil em Portugal, usufruindo de um número crescente de provas (326 eventos em 2017).

## RECOMENDAÇÕES

O crescimento exponencial desta modalidade tem suscitado o interesse da comunidade científica e acredito que em pouco tempo os estudos referentes à prática de TR irão multiplicar-se. Assim sendo, proponho que seja incorporado o termo Trail-Running no sistema MeSH®.

De uma maneira geral, existe informação disponível acerca desta modalidade, apesar de se encontrar dispersa. Desta forma, defendo que seria uma mais-valia a realização de campanhas de sensibilização junto dos praticantes de TR, assim como a criação de uma plataforma online, devidamente certificada, que englobasse a informação mais pertinente.

Uma vez que não existem dados oficiais sobre a morbilidade e mortalidade na prática de TR, recomendo que os acidentes em provas e eventos de TR sejam de notificação obrigatória a uma entidade competente, que então usará esses dados para investir numa prevenção mais eficaz.

A nível nacional é desejável que mais provas sejam certificadas e fiscalizadas, em prol da segurança dos seus participantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization. 2010. Disponível em <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>. Consultado pela última vez a 2018/02/09.
2. Hoffman MD, Wegelin JA. The Western States 100-Mile Endurance Run: participation and performance trends. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(12):2191-2198.
3. INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ATHLETICS FEDERATIONS (IAAF). IAAF COMPETITION RULES 2016-2017. Disponível em <https://www.iaaf.org/news/iaaf-news/competition-rules-2016-2017> Consultado pela última vez a 2018/04/10.
4. INTERNACIONAL TRAIL RUNNING ASSOCIATION (ITRA). 2018. Disponível em <https://itra.run/> Consultado pela última vez a 2018/04/10.
5. ASSOCIAÇÃO DE TRAIL RUNNING DE PORTUGAL (ATRP.) 2018. Disponível em <http://www.atrp.pt> Consultado pela última vez a 2018/04/15.
6. RUN PORTUGAL. Agenda. Disponível em <https://www.runportugal.com/agenda> Consultado pela última vez a 2018/04/15.
7. Cejka N, Rüst CA, Lepers R, Onywera V, Rosemann T, Knechtle B. Participation and performance trends in 100-km ultra-marathons worldwide. *J Sports Sci.* 2014;32(4):354–366.
8. Kasmer ME, Liu XC, Roberts KG, Valadao JM. The Relationship of Foot Strike Pattern, Shoe Type, and Performance in a 50-km Trail Race. *J Strength Cond Res.* 2016;30(6):1633-1637.
9. Navalta JW, Montes J, Tanner EA, Bodell NG, Young JC. Sex and Age Differences in Trail Half Marathon Running. *Int J Exerc Sci.* 2018;11(6):281-289.
10. Krouse RZ, Randsdell LB, Lucas SM, Pritchard ME. Motivation, goal orientation, coaching, and training habits of women ultrarunners. *J Strength Cond Res.* 2011;25(10):2835-42.
11. Prática de Corrida em Portugal. Mafalda Ferreira, IPAM. Disponível em [www.marchaecorrida.pt/uploads/5a0c53d99b89c\\_1510757337.pdf](http://www.marchaecorrida.pt/uploads/5a0c53d99b89c_1510757337.pdf) Consultado pela última vez a 2018/03/18.
12. Hoffman MD, Fogard K. Demographic characteristics of 161-km ultramarathon runners. *Res Sports Med Int J.* 2012;20(1):59–69.
13. Simpson D, Young G, Jensen PR. “It’s not about taking the easy road”: The experiences of ultramarathon runners. *The Sport Psychol.* 2014;28(2):176–185.

14. L'ultra-trail est l'avatar d'une société de la performance. Disponível em [https://www.lemonde.fr/idees/article/2017/09/10/l-ultra-trail-est-l-avatar-d-une-societe-de-la-performance\\_5183522\\_3232.html](https://www.lemonde.fr/idees/article/2017/09/10/l-ultra-trail-est-l-avatar-d-une-societe-de-la-performance_5183522_3232.html) Consultado pela última vez em 2018/04/05.
15. Pinto N, Proença A, Pinto S, et al. Estudo Exploratório Motivação em Atletas de Ultra Trail Running. *Revista da UIIPS*. 2016;4(1):121
16. Llopis D, Llopis R. Razones para participar en carreras de resistencia. Un estudio con corredores aficionados. (Reasons for participating in long distance races. A study with amateur runners). *Cad Cult Cienc Deporte*. 2006;2(4):33-40.
17. Zahradník D, Korvas P. The Introduction into Sports Training. Masaryk University, Brno. 2012.
18. Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports*. 2006;16 Suppl 1:3-63.
19. Bean RR, Schwartz G, Albertus Y, Prins D, Tam N. Risk of Injury in Trail Running: a Preliminary Study. 35<sup>th</sup> Conference of the International Society of Biomechanics in Sports, Cologne, Germany, June 14-18, 2017
20. Malliaropoulos N, Mertyri D, Tsaklis P. Prevalence of Injury in Ultra Trail Running. *Human Movement* 2015;16(2):52-59
21. ISO. 2008. Risk management - Vocabulary. In: ISO/TMB WG on Risk management N006.
22. Webster, M. (1973). Webster's new collegiate dictionary.
23. Frazão H, Carvalhinho L. Boas práticas nos fatores de risco em desportos de natureza. *Revista da UIIPS*. 2016;4(1):113
24. Hurdie R, Pezè T, Daugherty J, et al. Combined effects of sleep deprivation and strenuous exercise on cognitive performances during The North Face® Ultra Trail du Mont Blanc® (UTMB®) *J Sport Sci*. 2015;33(7):670–674.
25. Holt NL, Lee H, Kim Y, Klein K. Exploring experiences of running an ultramarathon. *The Sport Psychol*. 2014;28(1):22–35.
26. Easthope CS, Nosaka K, Caillaud C, Vercruyssen F, Louis J, Brisswalter J. Reproducibility of performance and fatigue in trail running. *J Sci Med Sport Sports Med Aust* 2014;17(2):207-11.
27. Easthope CS, Hausswirth C, Louis J, Lepers R, Vercruyssen F, Brisswalter J. Effects of a trail running competition on muscular performance and efficiency in well-trained young and master athletes. *Eur J Appl Physiol* 2010;110(6):1107-16.
28. Giandolini M, Horvais N, Rossi J, Millet GY, Morin JB, Samozino P. Acute and delayed peripheral and central neuromuscular alterations induced by a short and intense downhill trail run. *Scand J Med Sci Sports*. 2016;26(11):1321-1333.

29. González-Alonso J. Efectos fisiológicos de la deshidratación: ¿Por qué los deportistas deben ingerir líquidos durante el ejercicio en el calor? *Apunts Educ Física Deport.* 1998;(54):46-53.
30. Sawka M, Burke L, Eichner R, Maughan R, Montain S, Stachenfeld N. American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and Fluid Replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2007;39(2):377-90.
31. González-Alonso J. Hyperthermia impairs brain, heart and muscle function in exercising humans. *Sports Med Auckl Nz* 2007;37(4-5):371-373
32. Grego F, Vallier JM, Collardeau M, Rousseu C, Cremieux J, Brisswalter, J. Influence of exercise duration and hydration status on cognitive function during prolonged cycling exercise. *Int J Sports Med* 2005;26(1):27-35.
33. Casa DJ, Stearns RL, Lopez RM, et al. Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. *J Athl Trail.* 2010;45(2):147-156
34. Hoffman MD, Stuenkel KJ, Rogers IR, Weschler LB, Hew-Butler T. Hyponatremia in the 2009 161-km Western States Endurance Run. *Int J Sports Physiol Perform.* 2012;7(1):6-10.
35. Martinez S, Aquilo A, Rodas L, Lozano L, Moreno C, Tauler P. Energy, macronutrient and water intake during a mountain ultramarathon event: The influence of distance. *J Sports Sci.* 2018;36(3):333-339.
36. Middleton N, George K, Whyte G, Gaze D, Collinson P, Shave R. Cardiac troponin T release is stimulated by endurance exercise in healthy humans. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(22):1813–1814.
37. Jouffroy R, Caille V, Perrot S, Vieillard-Barons A, Dubourg O, Mansencal N. Changes of Cardiac Function During Ultradistance Trail Running. *J Am Coll Cardiol.* 2015;116(8):1284-1289.
38. Vernillo G, Rinaldo N, Giorgi A, et al. Changes in lung function during an extreme mountain ultramarathon. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(4):374-380.
39. Benedetti S, Catalani S, Peda F, Luchetti F, Citarella R, Battistelli S. Impact of the 24-h ultramarathon race on homocysteine, oxidized low-density lipoprotein, and paraoxonase 1 levels in professional runners. *PloS One.* 2018;13(2).
40. Borghini A, Giardini G, Tonacci A, et al. Chronic and acute effects of endurance training on telomere length. *Mutagenesis.* 2015;30(5):711-716.
41. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, Van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007;41(8):469-80.
42. Wen DY, Risk factors for overuse injuries in runners. *Curr Sports Med Rep.*

- 2007;6(5):307-313.
43. Lopes AD, Costa LO, Saragiotto BT, Yamato TP, Adami F, Verhagen E. Musculoskeletal pain is prevalent among recreational runners who are about to compete: an observational study of 1049 runners. *J Physiother.* 2011;57(3):179-182.
  44. Lopes AD, Hespanhol LC Jr, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* 2012;42(10):891–905.
  45. Yokozawa T, Fujii N, Ae M. Muscle activities of the lower limb during level and uphill running. *J Biomech.* 2007;40(15):3467–3475.
  46. Scheer BV, Murray A. Al Andalus Ultra Trail: an observation of medical interventions during a 219-km, 5-day ultramarathon stage race. *Clin J Sport Med.* 2011;21(5):444-446.
  47. Hoffman MD, Fogard K. Factors Related to Successful Completion of a 161-km Ultramarathon. *Int J Sports Physiol Perform.* 2011;6(1):25-37.
  48. Pinto N, Melo J, Fernandes R. Incidência e Prevalência de lesões na prática de Trail-Running. *Revista da UIIPS.* 2016;4(1):126.
  49. Baiget E, Peña J, Borràs X, et al. Effects of a trail mountain race on neuromuscular performance and hydration status in trained runners. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018;58(1-2):43-49.
  50. Disponível em <https://www.irunfar.com/2012/08/death-on-the-trail.html> Consultado pela última vez a 2018/04/26.
  51. Disponível em [http://running.competitor.com/2015/05/news/boulder-trail-runner-survives-gruesome-mountain-accident\\_128624](http://running.competitor.com/2015/05/news/boulder-trail-runner-survives-gruesome-mountain-accident_128624) Consultado pela última vez a 2018/04/26.
  52. Disponível em <https://www.jn.pt/desporto/especial/interior/mortes-no-mont-blanc-lancam-polemica-sobre-moda-do-trail-8758893.html> Consultado pela última vez a 2018/04/26.
  53. Disponível em <https://www.publico.pt/2018/02/24/desporto/noticia/atleta-morre-durante-uma-prova-de-trail-nos-acores-1804370> Consultado pela última vez a 2018/04/26.
  54. Hespanhol LC Jr, van Mechelen W, Verhagen E. Effectiveness of online tailored advice to prevent running-related injuries and promote preventive behaviour in Dutch trail runners: a pragmatic randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2017.
  55. Rochat N, Hauw D, Gür G, Seifert L. Understanding Trail Runners' Activity on Online Community Forums: An Inductive Analysis of Discussion Topics. *Journal of*

*Human Kinetics*. 2018;61:263-276.

56. Autoridade Antidopagem de Portugal. Grupos de Risco. Disponível em <http://www.adop.pt/espada/grupo-de-risco.aspx> Consultado pela última vez a 2018/04/28.

57. <https://outsider.ie/lifestyle/anti-doping-trail-running/> Consultado pela última vez a 2018/04/28.

## TABELAS

**Tabela I** – Classificação das corridas de trail-running: categorização por distância

	designação	distância
TRAIL	TC – Trail Curto	até 21,0975 km
	TL – Trail Longo	de 21,0975 km até 42,195 km
TRAIL ULTRA	TU M – Trail Ultra Médio	de 42 a 69 km
	TU L – Trail Ultra Longo	de 70 a 99 km
	TU XL – Trail Ultra Endurance	mais de 100 km

**Tabela II** – Classificação das corridas de trail-running: categorização por dificuldade

Rácio	Grau da Prova
Até 3	Grau 1
Entre 3 e 5	Grau 2
Entre 5 e 7	Grau 3
Maior que 7	Grau 4

**Tabela III** – Circuitos Nacionais de Trail-Running

Designação do Circuito	Número de provas	Distância das provas
Circuito Nacional de Trail	39 provas	distâncias dos 20 até aos 42 km
Circuito Nacional de Ultra Trail	29 provas	distâncias dos 43 até aos 85 km
Circuito Nacional de Endurance	11 provas	distâncias dos 100 até aos 125 km



## **ANEXO 1**

### **Estrutura ATRP para “Regulamento Tipo”**

#### **1. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO**

##### **1.1. Idade participação diferentes provas**

(pequena referência ao tipo de prova e local onde decorre fazendo referência às idades de participação nas diferentes provas (p.ex mini trail, trail, ultra) caso existam)

##### **1.2. Inscrição regularizada**

(Definição da documentação exigida para a participação na prova ou nas modalidades das provas caso as exigências sejam diferentes para cada uma delas (p.ex comprovativo pagamento, termos de responsabilidade, certificado médico, etc))

##### **1.3. Condições físicas**

(Advertência para as condições físicas em que se devem de encontrar os atletas fazendo referência aos aspectos da prova que nestas circunstâncias possam colocar mais problemas (p.ex condições climáticas, tipo de terreno, duração da prova, etc))

##### **1.4. Definição possibilidade ajuda externa**

(Clarificação sobre eventual possibilidade de ajuda externa aos participantes para que não existam dúvidas sobre este aspecto)

##### **1.5. Colocação dorsal**

(Definir de forma clara local e utilização do dorsal durante a prova)

##### **1.6. Regras conduta desportiva**

#### **2. PROVA**

##### **2.1. Apresentação da prova(s) / Organização**

(Apresentação o mais detalhada possível da prova e locais de passagem da mesma, bem como da entidade organizadora)

##### **2.2. Programa / Horário**

##### **2.3. Distância (categorização por distância)/ altimetria (desníveis positivo e negativo acumulados)/ categorização de dificuldade ATRP**

(Dados técnicos e objetivos dos valores da(s) prova(s))

##### **2.4. Mapa/ Perfil altimétrico/ descrição percurso**

(Disponibilização de mapa e/ou outras formas gráficas de visualização do percurso, bem como descrição e chamada de atenção para as características do terreno e pontos mais sensíveis em termos de técnica e segurança. Mesmo que redundante com a apresentação da prova, mais vale informação a mais ao atleta de forma a que este vá consciente do desafio que vai enfrentar. Informação sobre o tipo de marcação utilizada e distância entre as marcações, para que o atleta saiba que a partir de x metros sem marcação, está no percurso errado)

## **2.5. Tempo limite**

(Definição clara do tempo limite para cumprimentos da(s) prova(s) e dos locais e distância em que é feito o controle dos tempos de passagem, com eventual suspensão da prova do atleta caso esses tempos sejam ultrapassados)

## **2.6. Metodologia de controle de tempos**

(Informação sobre processo de controle de tempos do atleta (p.ex manual através nr. dorsal, por chip incluído no dorsal ou equipamento, por chip que o atleta tem de validar em cada um dos postos de controle)

## **2.7. Postos de controle**

(Indicação clara dos locais onde os mesmos se encontram(p.ex nome local e km a que se encontra)

## **2.8. Locais dos abastecimentos**

(Indicação clara dos locais onde os mesmos se encontram e discriminando o tipo de abastecimento fornecido (p.ex líquidos, sólidos, sopa quente, assistência medica, muda de roupa)

## **2.9. Material obrigatório/ verificações de material**

(Definição clara do material obrigatório para cada prova (p.ex frontal, luz presença vermelha, telemóvel, manta térmica, etc) e possibilidade de controle dos mesmos durante e no final da prova)

## **2.10. Informação sobre passagem de locais com tráfego rodoviário ou ferroviário**

(Informações sobre estes locais com nome localidade e km em que ocorre)

## **2.11. Penalizações/ desclassificações**

(Detalhe de todas as situações que incorram neste campo com a respectiva penalização (p.ex conduta não desportiva, falha posto controle, falta material, etc)

## **2.12. Responsabilidades perante o atleta/ participante**

### **2.13. Seguro desportivo**

(Informação sobre o tipo de seguro, valores de cobertura e número da apólice do mesmo incluído com a inscrição. Eventual referência ao seguro individual desportivo disponibilizado pela APTR e suas vantagens

## **3. INSCRIÇÕES**

### **3.1. Processo inscrição (local, pagina web, transferência bancária)**

(Disponibilizar informação clara sobre como se inscrever bem como email e numero de telefone/telemóvel disponível para esclarecimento de duvidas)

### **3.2. Valores e períodos de inscrição**

(Definir data limite para inscrição na prova e, caso existam, os diferentes valores para os vários períodos de inscrição)

### **3.3. Condições devolução do valor de inscrição**

(Definição clara e objectiva da existência ou não da possibilidade de devolução da inscrição, período até que a mesma pode ocorrer, esclarecimento se é devolvida totalidade ou não, que percentagem, se a mesma é pessoal e intransmissível, etc)

**3.4. Material incluído com a inscrição****3.5. Secretariado da prova/ horários e locais****3.6. Serviços disponibilizados (transporte, massagem, duche, etc)**

(Informação sobre os serviços disponibilizados antes, durante e após a prova quer para os atletas quer para acompanhantes se for caso disso. Ex: transporte de atletas, massagem, duche, transporte de acompanhantes a zonas de passagem, etc)

**4. CATEGORIAS E PRÉMIOS****4.1. Definição data, local e hora entrega prémios****4.2. Definição das categorias etárias/ sexo individuais e equipas****4.3. Prazos para reclamação de classificações**

(Informações sobre o prazo e forma de efetuar uma reclamação)

**5. INFORMAÇÕES****5.1. Como chegar****5.2. Onde ficar**

(Para além das habituais informações de locais de dormida na zona com os quais a organização da prova pode tentar parcerias, tentar igualmente disponibilizar o mínimo de condições de forma que os atletas que assim o desejem possam pernoitar a custo zero em regime 'solo duro' utilizando parcerias com bombeiros, juntas de freguesia, câmaras municipais, escolas, etc.)

**5.3. Locais a visitar**

(Além das atrações turísticas da zona, fomentar o apoio a comércio e actividades locais e regionais para maior envolvimento da comunidade local)

**Notas e alterações**

(Local que a organização pode utilizar para adicionar informações que ache pertinentes)